

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月15日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-206005

[ST.10/C]:

[JP2002-206005]

出 願 人

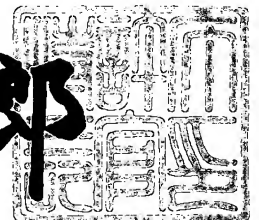
Applicant(s):

株式会社豊田自動織機

2003年 4月25日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3030072

【書類名】 特許願

【整理番号】 PY20020930

【提出日】 平成14年 7月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F04B 39/00
F04C 29/00

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 木村 一哉

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 園部 正法

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 水藤 健

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 黒木 和博

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 元浪 博之

【特許出願人】

【識別番号】 000003218

【氏名又は名称】 株式会社 豊田自動織機

【代理人】

【識別番号】 100068755

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9721048

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動コンプレッサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電動モータによって圧縮機構が駆動される電動コンプレッサであって、コンプレッサハウジングが備える円筒壁の外面に、電動モータを駆動するためのインバータが取り付けられてなる電動コンプレッサにおいて、

前記インバータを構成する複数の電解コンデンサは、個々の円柱状の中心軸線が、互いに平行でかつ円筒壁の中心軸線と平行となるように配置されていることを特徴とする電動コンプレッサ。

【請求項 2】 前記複数の電解コンデンサは、円筒壁の外面に沿って一列に配置されている請求項 1 に記載の電動コンプレッサ。

【請求項 3】 前記コンプレッサハウジングにはコンデンサホルダが取り付けられており、複数の電解コンデンサは、コンデンサホルダと円筒壁との間で挟持保持されている請求項 1 又は 2 に記載の電動コンプレッサ。

【請求項 4】 前記インバータを構成するスイッチング素子は、第 1 基板に実装されており、前記複数の電解コンデンサは、第 1 基板とは別に備えられた第 2 基板に実装されている請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の電動コンプレッサ。

【請求項 5】 前記複数の電解コンデンサは、インバータを構成するスイッチング素子を実装する基板と、円筒壁との間に配置されている請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の電動コンプレッサ。

【請求項 6】 前記電解コンデンサと円筒壁との間には、弾性を有するシートが介在されており、電解コンデンサはシートを介して円筒壁の外面に当接されている請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の電動コンプレッサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば車両空調装置に用いられて冷媒圧縮を行う冷凍サイクル用の電動コンプレッサに関する。

【0002】

【従来の技術】

この種の電動コンプレッサとしては、例えば、実開昭 6 2 - 1 2 4 7 1 号公報や特開 2 0 0 2 - 5 0 2 4 号公報等において、圧縮機構を収容するコンプレッサハウジングに、電動モータを駆動するためのインバータを取り付けることが開示されている。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、コンプレッサハウジングにインバータを取り付けた場合、コンプレッサハウジングからのインバータの突出高さの分だけ、電動コンプレッサが大型化する問題を生じてしまう。特に、配置スペースの制約が大きい車載用の電動コンプレッサにおいて、その大型化は、最も避けなければならない事項である。

【0 0 0 4】

さて、前述したインバータの一体化による電動コンプレッサの大型化を抑制するためには、コンプレッサハウジングからのインバータの突出高さを低くする必要がある。インバータの突出高さを低くするためには、このインバータを構成する電気部品のうち、大型でかつ複数備えられることとなる平滑化回路用の電解コンデンサを、如何にして配置するのが重要なポイントとなる。従来、その点について言及されてはいなかった。

【0 0 0 5】

本発明の目的は、インバータの一体化による大型化を抑制することが可能な電動コンプレッサを提供することにある。

【0 0 0 6】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために請求項 1 の発明の電動コンプレッサは、コンプレッサハウジングが備える円筒壁の外面に、インバータが取り付けられている。そして、インバータを構成する複数の電解コンデンサは、個々の円柱状の中心軸線が、互いに平行でかつ円筒壁の中心軸線と平行となるように配置されている。つまり、複数の電解コンデンサは、それぞれ円筒壁の外面に対して横倒しされた状態で整然と配置されている。従って、例えば、電解コンデンサを、円筒壁の外面に

対して立った状態で配置したり、方向を揃えずに配置する場合と比較して、円筒壁からのインバータの突出高さを低くすることができる。よって、インバータの一体化による、電動コンプレッサの半径方向への大型化を抑制することが可能となる。なお、一般的に電解コンデンサは、直径よりも全長の方が大きい円柱状をなしている。

【 0 0 0 7 】

請求項 2 の発明は請求項 1 において、前記複数の電解コンデンサは、円筒壁の外面に沿って一列に配置されている。従って、例えば、複数の電解コンデンサを、俵積みするように山型に配置する場合（この態様も請求項 1 の発明の趣旨を逸脱するものではない）と比較して、円筒壁からのインバータの突出高さを低くすることができる。

【 0 0 0 8 】

請求項 3 の発明は請求項 1 又は 2 において、前記コンプレッサハウジングにはコンデンサホルダが取り付けられている。複数の電解コンデンサは、コンデンサホルダと円筒壁との間で挟持保持されている。つまり、電解コンデンサは、コンデンサホルダによって、直接的に、コンプレッサハウジングに対して固定されている。従って、例えば、電解コンデンサを基板に実装し、この基板をコンプレッサハウジングに対して固定する場合、つまり電解コンデンサを間接的にコンプレッサハウジングに対して固定する場合と比較して、コンプレッサハウジングに対する電解コンデンサの固定が確実となる。よって、電解コンデンサの耐振動性が向上され、特に、厳しい振動環境下に置かれることとなる車載用として好適な電動コンプレッサを提供することができる。

【 0 0 0 9 】

請求項 4 の発明は請求項 1 ～ 3 のいずれかにおいて、前記インバータを構成するスイッチング素子は、第 1 基板に実装されている。複数の電解コンデンサは、第 1 基板とは別に備えられた第 2 基板に実装されている。第 2 基板を第 1 基板と別個に備えることで、コンプレッサハウジングにおける第 2 基板の配置の自由度つまり電解コンデンサの配置の自由度が高められる。この構成を採用することは、円筒壁からのインバータの突出高さを低くすることに有利となる。

【0010】

請求項5の発明は請求項1～4のいずれかにおいて、前記複数の電解コンデンサは、インバータを構成するスイッチング素子を実装する基板と、円筒壁との間に配置されている。ここで、一般的に、基板（平板）と円筒壁（円筒）の間には、両者間の形状の馴染みのなさから、歪な形状の空間、言い換えれば電気部品の配置スペースとして利用し難い空間が生じがちとなる。本発明において、このような空間に複数の電解コンデンサを配置できたのは、この複数の電解コンデンサを、それぞれ円筒壁の外面对して横倒しした状態で整然と配置したからに他ならない。このように、デッドスペースが生じがちな基板と円筒壁との間の空間に電解コンデンサを配置することは、円筒壁からのインバータの突出高さを低くする上で非常に有利となる。

【0011】

請求項6の発明は請求項1～5のいずれかにおいて、前記電解コンデンサと円筒壁との間には、弾性を有するシートが介在されており、電解コンデンサはシートを介して円筒壁の外面に当接されている。従って、シートの弾性変形が寸法公差を吸収して、電解コンデンサと円筒壁との密着性が高められる。よって、電解コンデンサと円筒壁との間での熱交換効率が向上され、インバータの冷却が好適に行われることとなる。なお、円筒壁は、例えば冷媒圧縮用の電動コンプレッサにあっては、コンプレッサハウジング内を流動される低温な吸入冷媒ガスによって冷却されることとなる。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を、車両空調装置の冷凍サイクルを構成する電動コンプレッサにおいて具体化した一実施形態について説明する。

【0013】

図1及び図2に示すように、電動コンプレッサ10の外郭をなすコンプレッサハウジング11は、第1ハウジング構成体21と第2ハウジング構成体22とからなっている。第1ハウジング構成体21は、円筒壁23の図面左方側に底が形成された有底円筒状をなし、アルミニウム合金のダイカスト鋳物によって製作さ

れている。第 2 ハウジング構成体 2 2 は、図面右方側が蓋となる有蓋円筒状をなし、アルミニウム合金のダイカスト鋳物によって製作されている。第 1 ハウジング構成体 2 1 と第 2 ハウジング構成体 2 2 とを接合固定することで、コンプレッサハウジング 1 1 内には密閉空間 2 4 が形成されている。

【 0 0 1 4 】

図 1 に示すように、前記コンプレッサハウジング 1 1 の密閉空間 2 4 内では、回転軸 2 7 が第 1 ハウジング構成体 2 1 によって回転可能に支持されている。この回転軸 2 7 の回転中心軸線 L が、電動コンプレッサ 1 0 の中心軸線 L をなしている。第 1 ハウジング構成体 2 1 の円筒壁 2 3 は、電動コンプレッサ 1 0 の中心軸線 L を取り囲むようにして配置されている。電動コンプレッサ 1 0 の中心軸線 L は、円筒壁 2 3 の中心軸線 L でもある。

【 0 0 1 5 】

前記コンプレッサハウジング 1 1 の密閉空間 2 4 内には、電動モータとしての電動モータ部 2 5 と、圧縮機構 2 6 とが収容されている。電動モータ部 2 5 は、第 1 ハウジング構成体 2 1 において円筒壁 2 3 の内面 2 3 a に固定されたステータ 2 5 a と、ステータ 2 5 a の内方において回転軸 2 7 に設けられたロータ 2 5 b とからなっている。電動モータ部 2 5 は、ステータ 2 5 a に電力の供給を受けることで回転軸 2 7 を回転させる。

【 0 0 1 6 】

図 2 に示すように、前記第 1 ハウジング構成体 2 1 には吸入口 3 1 が形成されている。第 2 ハウジング構成体 2 2 には吐出口 3 2 が形成されている。吸入口 3 1 と吐出口 3 2 とは、凝縮器 6 2、膨張弁 6 3 及び蒸発器 6 4 からなる外部冷媒回路 6 1 を介して接続されている。この外部冷媒回路 6 1 と電動コンプレッサ 1 0 とで、車両空調装置の冷凍サイクルが構成されている。

【 0 0 1 7 】

図 1 に示すように、前記圧縮機構 2 6 は、固定スクロール 2 6 a と可動スクロール 2 6 b とを備えたスクロールタイプよりなっている。圧縮機構 2 6 は、回転軸 2 7 の回転に応じて可動スクロール 2 6 b が固定スクロール 2 6 a に対して旋回することで、冷媒ガスの圧縮を行う。従って、電動モータ部 2 5 の駆動によっ

て圧縮機構 2 6 が動作されると、外部冷媒回路 6 1 の蒸発器 6 4 からの低温低圧の吸入冷媒ガスは、吸入口 3 1 から圧縮機構 2 6 へと吸入される。圧縮機構 2 6 に吸入された冷媒ガスは、この圧縮機構 2 6 の圧縮作用によって高温高圧の冷媒ガスとなって、吐出口 3 2 から外部冷媒回路 6 1 の凝縮器 6 2 へと送り出される。

【 0 0 1 8 】

図 3 に示すように、前記第 1 ハウジング構成体 2 1 において、円筒壁 2 3 の外面 2 3 b の一部には、内部に収容空間 3 5 を有する収容部 3 6 が突設されている。収容部 3 6 は、円筒壁 2 3 の外面 2 3 b から一体に延出形成された棒状の側壁部 3 7 と、側壁部 3 7 の先端面に接合固定されこの側壁部 3 7 の開口を覆う蓋部材 3 8 とからなっている。

【 0 0 1 9 】

前記収容空間 3 5 の底面 3 5 a は円筒壁 2 3 の外面 2 3 b がなすとともに、収容空間 3 5 の側面 3 5 b は側壁部 3 7 の内面がなしている。つまり、収容空間 3 5 の底面 3 5 a 及び側面 3 5 b は、第 1 ハウジング構成体 2 1 によって提供されている。収容空間 3 5 の底面 3 5 a は、円筒壁 2 3 にほぼ沿った曲面からなっている。収容空間 3 5 の天面 3 5 c は蓋部材 3 8 によって提供されている。従って、収容空間 3 5 は、中央部において底面 3 5 a と天面 3 5 c との間隔が狭くなっているとともに、この中央部の両側（図 3 の左右側）において、底面 3 5 a と天面 3 5 c との間隔が広がっている。

【 0 0 2 0 】

前記収容部 3 6 の収容空間 3 5 内には、電動モータ部 2 5 を駆動するためのインバータ 4 1 が収容されている。インバータ 4 1 は、図示しないエアコン ECU の指令に基づいて、電動モータ部 2 5 のステータ 2 5 a へ電力を供給する。

【 0 0 2 1 】

図 3 及び図 5 に示すように、前記インバータ 4 1 は、電力系の第 1 基板 4 2 と、同じく電力系の第 2 基板 4 3 と、制御系の第 3 基板 4 4 とを備えている。第 1 基板 4 2 には、複数（本実施形態においては 6 個）のスイッチング素子 4 5 や、コンデンサ 4 6 や、図示しないトランス等のインバータ回路を構成する周知の電

力系の電気部品が実装されている。

【 0 0 2 2 】

前記第 2 基板 4 3 には、インバータ回路を構成する電力系の電気部品としての電解コンデンサ 4 7 が、複数（本実施形態においては 5 個）実装されている。電解コンデンサ 4 7 は、直径よりも全長の方が数倍大きい円柱状をなしている。電解コンデンサ 4 7 は平滑化回路を構成し、この平滑化回路は、インバータ回路に印加されるバッテリー電圧を安定化させるためのものである。第 2 基板 4 3 は、スペースを多く消費する複数の電解コンデンサ 4 7 を、限られたスペースの収容空間 3 5 内に効率良く配置するために、敢えて、同じ電力系である第 1 基板 4 2 とは別個に備えられている。

【 0 0 2 3 】

前記第 3 基板 4 4 には、ドライバ 4 8 等の制御系の電気部品が実装されている。ドライバ 4 8 は、例えばエアコン ECU の指令に基づいてスイッチング素子 4 5 を断続制御するためのものである。

【 0 0 2 4 】

図 3 に示すように、前記第 1 基板 4 2 は、スイッチング素子 4 5 やコンデンサ 4 6 等の比較的大型な電気部品が実装された面 4 2 a を底面 3 5 a 側に向けるようにして、収容空間 3 5 内に収容されている。第 3 基板 4 4 は、収容空間 3 5 内において第 1 基板 4 2 と蓋部材 3 8 との間に配置されている。つまり、第 1 基板 4 2 及び第 3 基板 4 4 は、収容空間 3 5 内において階層状に配置されている。なお、図示しないが、第 1 基板 4 2 はボルト止め等によってコンプレッサハウジング 1 1 に固定されているとともに、第 3 基板 4 4 はボルト止め等によって第 1 基板 4 2 に固定されている。

【 0 0 2 5 】

図 3 及び図 4 に示すように、前記スイッチング素子 4 5 は、扁平な直方体形状をなす本体 4 5 a と、本体 4 5 a の一端面から突出された三本の端子 4 5 b とからなっている。三本の端子 4 5 b は、両側の二つの端子 4 5 b が延在途中において屈曲されることで先端が互い違いとなって、隣接する端子 4 5 b の先端間が離されている。これは、各端子 4 5 b の先端が接続される第 1 基板 4 2 の配線パタ

ーン（図示しない）が、密になり過ぎないようにするための配慮である。

【 0 0 2 6 】

図 3 に示すように、前記スイッチング素子 4 5 は、本体 4 5 a が面 4 2 a に対して立った状態で第 1 基板 4 2 に実装されている。従って、スイッチング素子 4 5 は、第 1 基板 4 2 において最も背の高い部品となっている。ここで、例えば、背の高い部品を、底面 3 5 a と天面 3 5 c との間隔が狭くなる収容空間 3 5 の中央部に配置すると、第 1 基板 4 2（面 4 2 a）と円筒壁 2 3（外面 2 3 b）との間隔を広く設定せざるを得ない。従って、収容部 3 6 の円筒壁 2 3 からの突出高さ高くなって、電動コンプレッサ 1 0 が半径方向（中心軸線 L と直交方向）に大型化する問題を生じてしまう。

【 0 0 2 7 】

よって、前記スイッチング素子 4 5 は、収容空間 3 5 において底面 3 5 a と天面 3 5 c との間隔が広い領域に位置する第 1 基板 4 2 の一側方（図 3 の左側方）に、複数が密集するようにして配置されている。このようなスイッチング素子 4 5 の配置とすることで、第 1 基板 4 2 を円筒壁 2 3 に寄せて配置することができ、結果として収容部 3 6 の円筒壁 2 3 からの突出高さを低くすることができて、電動コンプレッサ 1 0 を半径方向へ小型化することができる。

【 0 0 2 8 】

図 3 及び図 4 に示すように、前記収容空間 3 5 内においてコンプレッサハウジング 1 1 の円筒壁 2 3 の外面 2 3 b つまり底面 3 5 a には、素子収容溝 5 1 が形成されている。素子収容溝 5 1 は、中心軸線 L に沿って延びる第 1 溝形成壁 5 2 と第 2 溝形成壁 5 3 とが、所定間隔をおいて対向配置されることで構成されている。第 1 溝形成壁 5 2 は、収容部 3 6 を構成する側壁部 3 7 において、スイッチング素子 4 5 の配置位置付近である図 3 の左側方の部分が兼ねている。第 2 溝形成壁 5 3 は、収容空間 3 5 内において、円筒壁 2 3 の外面 2 3 b から一体に延出形成されている。円筒壁 2 3 の外面 2 3 b（収容空間 3 5 の底面 3 5 a）において、第 1 溝形成壁 5 2 と第 2 溝形成壁 5 3 との間の領域は、中心軸線 L と平行な平面に形成されて、素子収容溝 5 1 の底面 5 1 a をなしている。

【 0 0 2 9 】

前記素子收容溝 5 1 内においては、その内側面たる、第 1 溝形成壁 5 2 の内側面 5 2 a と第 2 溝形成壁 5 3 の内側面 5 3 a とが互いに対向されている。両溝形成壁 5 2, 5 3 の内側面 5 2 a, 5 3 a は、互いに対向する他方の内側面 5 2 a, 5 3 a との間隔が、素子收容溝 5 1 の奥側において狭くなるようにして、素子收容溝 5 1 の深さ方向線 S に対してそれぞれ傾斜されている。なお、素子收容溝 5 1 の深さ方向線 S とは、素子收容溝 5 1 の底面 5 1 a に向かう、この底面 5 1 a に垂直な直線のことである。

【 0 0 3 0 】

前記複数のスイッチング素子 4 5 は、インサート成形等の樹脂成形によって予め一体化された状態で、素子收容溝 5 1 への挿入に供されている。この樹脂成形において、各スイッチング素子 4 5 間の隙間を埋めることとなる樹脂、言い換えれば、各スイッチング素子 4 5 を相互に連結する樹脂を、図面においては「5 7」で示している。このように、複数のスイッチング素子 4 5 を予め一体化しておくことで、複数のスイッチング素子 4 5 の素子收容溝 5 1 に対する挿入作業が、一体化品を挿入する一回で済み、電動コンプレッサ 1 0 の組立工程を簡略化することができる。

【 0 0 3 1 】

前記スイッチング素子 4 5 の一体化品において、円筒壁 2 3 の周方向に隣接する二つのスイッチング素子 4 5 A, 4 5 B は、一方 (4 5 A) の放熱面 4 5 c が第 1 溝形成壁 5 2 の内側面 5 2 a に沿って傾斜するように、また、他方 (4 5 B) の放熱面 4 5 c が第 2 溝形成壁 5 3 の内側面 5 3 a に沿って傾斜するように、これら放熱面 4 5 c を外側にした V 字形に配置されている。スイッチング素子 4 5 の一体化品は、V 字形に配置されたスイッチング素子 4 5 A, 4 5 B の組が、素子收容溝 5 1 の延在方向 (中心軸線 L 方向) に沿って 3 組配置されてなる構成を有している。

【 0 0 3 2 】

なお、前記スイッチング素子 4 5 の放熱面 4 5 c とは、スイッチング素子 4 5 を構成する図示しないトランジスタの通電部が剥き出しとなった本体 4 5 a の面のことを指す。この本体 4 5 a から剥き出しの通電部は、図 4 において放熱面 4

5 c に円で表されている。

【 0 0 3 3 】

前記スイッチング素子 4 5 の一体化品を素子収容溝 5 1 に挿入した状態では、各スイッチング素子 4 5 が、その放熱面 4 5 c を以て素子収容溝 5 1 の内側面 5 2 a, 5 3 a に当接されている。詳しくは、スイッチング素子 4 5 の一体化品において、第 1 溝形成壁 5 2 側に位置する列の三つのスイッチング素子 4 5 A は、放熱面 4 5 c が第 1 溝形成壁 5 2 の内側面 5 2 a にそれぞれ当接されている。また、スイッチング素子 4 5 の一体化品において、第 2 溝形成壁 5 3 側に位置する列の三つのスイッチング素子 4 5 B は、放熱面 4 5 c が第 2 溝形成壁 5 3 の内側面 5 3 a にそれぞれ当接されている。

【 0 0 3 4 】

前記各スイッチング素子 4 5 の放熱面 4 5 c と素子収容溝 5 1 の内側面 5 2 a, 5 3 a との間には、弾性を有してなおかつ熱伝導性に優れる、ゴム製又は樹脂製のシート 5 4 が介在されている。

【 0 0 3 5 】

前記スイッチング素子 4 5 の一体化品を素子収容溝 5 1 に挿入した状態で、コンプレッサハウジング 1 1 には、素子収容溝 5 1 の開口を覆うようにして、平板状をなす固定部材 5 5 がボルト止めによって固定されている。なお、図 4 には、固定部材 5 5 のボルト止め用いられるボルトが「 5 8 」で示されている。

【 0 0 3 6 】

前記コンプレッサハウジング 1 1 に固定された固定部材 5 5 は、その端面（図 3 の下方側の面）によって、スイッチング素子 4 5 の一体化品を素子収容溝 5 1 の深さ方向線 S に沿って押圧した状態となる。前述したように、各スイッチング素子 4 5 の放熱面 4 5 c 及び素子収容溝 5 1 の内側面 5 2 a, 5 3 a は、それぞれ深さ方向線 S に対して傾斜されている。従って、固定部材 5 5 によって深さ方向線 S に沿って押圧されたスイッチング素子 4 5 の一体化品は、各スイッチング素子 4 5 の放熱面 4 5 c が、素子収容溝 5 1 の内側面 5 2 a, 5 3 a に対して、シート 5 4 を介して強く押し付けられることとなる。

【 0 0 3 7 】

つまり、前記固定部材 5 5 は、スイッチング素子 4 5 を素子収容溝 5 1 の内側面 5 2 a, 5 3 a に向けて押圧する押圧手段をなしている。このように、固定部材 5 5 を用いて、スイッチング素子 4 5 の放熱面 4 5 c を素子収容溝 5 1 の内側面 5 2 a, 5 3 a に密着させることで、スイッチング素子 4 5 と円筒壁 2 3 との間での熱交換効率が高められる。

【 0 0 3 8 】

前記固定部材 5 5 には、スイッチング素子 4 5 の端子 4 5 b が挿通される挿通孔 5 5 a が複数貫通形成されている。コンプレッサハウジング 1 1 に対する固定部材 5 5 のボルト止めは、挿通孔 5 5 a にスイッチング素子 4 5 の端子 4 5 b を挿通させた状態で行われる。固定部材 5 5 をコンプレッサハウジング 1 1 に固定した後、この固定部材 5 5 の挿通孔 5 5 a から突出するスイッチング素子 4 5 の端子 4 5 b に対して、第 1 基板 4 2 の配線パターンに対するハンダ付けが、この第 1 基板 4 2 のコンプレッサハウジング 1 1 に対する固定後に行われる。

【 0 0 3 9 】

図 3 に示すように、前記コンプレッサハウジング 1 1 には、吸入口 3 1 から圧縮機構 2 6 へ向かう吸入冷媒ガス通路 3 3 が、素子収容溝 5 1 付近を経由するようにして設けられている。この吸入冷媒ガス通路 3 3 は、円筒壁 2 3 の内面 2 3 a において、素子収容溝 5 1 の裏側に対応する位置に、中心軸線 L に沿って延びる溝 2 3 c を形成することで、この溝 2 3 c が電動モータ部 2 5 のステータ 2 5 a の外面によって塞がれて構成されている。

【 0 0 4 0 】

そして、前記吸入口 3 1 から圧縮機構 2 6 へ向かう低温な吸入冷媒ガスが、吸入冷媒ガス通路 3 3 を通過することで、円筒壁 2 3 (溝形成壁 5 2, 5 3 を含む) を介してスイッチング素子 4 5 の冷却が行われる。スイッチング素子 4 5 とそれよりも低温な円筒壁 2 3 との間での熱交換は、主として、スイッチング素子 4 5 の放熱面 4 5 c と素子収容溝 5 1 の内側面 5 2 a, 5 3 a との当接部分において行われる。

【 0 0 4 1 】

さて、前述したように、背の高いスイッチング素子 4 5 の群を收容空間 3 5 の

一側方に寄せて配置することで、第 1 基板 4 2 の面 4 2 a と収容空間 3 5 の底面 3 5 a との間には、中央部付近から他側方（図 3 の右側方）に至る領域に、比較的大きな空間が確保されている。この空間には、スペースを多く消費する複数の電解コンデンサ 4 7 が配置されている。つまり、複数のスイッチング素子 4 5 を収容空間 3 5 の一側方に寄せて配置することは、電動コンプレッサ 1 0 の半径方向への小型化のみならず、複数の電解コンデンサ 4 7 をスペース効率良く配置する上でも有効となる。

【 0 0 4 2 】

図 3 及び図 5 に示すように、前記第 2 基板 4 3 は、電解コンデンサ 4 7 が実装された面 4 3 a が、コンプレッサハウジング 1 1 の中心軸線 L と直交する平面上に存在するようにして収容空間 3 5 内に配置されている。従って、円柱状をなす各電解コンデンサ 4 7 は、底面 3 5 a に対して横倒しされた状態で収容空間 3 5 内に配置されている。つまり、複数の電解コンデンサ 4 7 は、個々の円柱状の中心軸線 M が、互いに平行でかつ円筒壁 2 3 の中心軸線 L と平行となるように、収容空間 3 5 内に配置されている。

【 0 0 4 3 】

前記第 2 基板 4 3 は、収容空間 3 5 の底面 3 5 a に沿うように、長方形の中央部が屈曲された平面形状を有している。従って、複数の電解コンデンサ 4 7 は、底面 3 5 a に沿うようにして、一列でかつ当該列が途中で屈曲するようにして第 2 基板 4 3 に実装されている。

【 0 0 4 4 】

前記複数の電解コンデンサ 4 7 は、樹脂製のコンデンサホルダ 4 9 によって、コンプレッサハウジング 1 1 に対して固定されている。コンデンサホルダ 4 9 は、電解コンデンサ 4 7 の円柱形状の一部に沿う凹部よりなる保持部 4 9 a を、この電解コンデンサ 4 7 の数だけ備えている。コンデンサホルダ 4 9 は、電解コンデンサ 4 7 の列の屈曲に応じて、保持部 4 9 a の配置列が途中で屈曲するように構成されている。

【 0 0 4 5 】

そして、前記各保持部 4 9 a に電解コンデンサ 4 7 を合致させた状態で、コン

デンサホルダ 4 9 をコンプレッサハウジング 1 1 にボルト止めすることで、このコンデンサホルダ 4 9 と収容空間 3 5 の底面 3 5 a との間で電解コンデンサ 4 7 が挟持保持されることとなる。なお、図 5 には、コンデンサホルダ 4 9 のボルト止めに用いられるボルトが「6 0」で示されている。

【 0 0 4 6 】

前記コンデンサ 4 6 及び電解コンデンサ 4 7 と、収容空間 3 5 の底面 3 5 a との間には、ゴム製又は樹脂製のシート 5 0 が介在されている。シート 5 0 としては弾力性に優れてなおかつ熱伝導性に優れるものが用いられている。つまり、コンデンサ 4 6 及び電解コンデンサ 4 7 は、シート 5 0 を介して収容空間 3 5 の底面 3 5 a に密着されている。

【 0 0 4 7 】

上記構成の本実施形態においては次のような効果を奏する。

(1) インバータ 4 1 を構成する複数の電解コンデンサ 4 7 は、個々の円柱状の中心軸線 M が、互いに平行でかつ円筒壁 2 3 の中心軸線 L と平行となるように配置されている。つまり、複数の電解コンデンサ 4 7 は、それぞれ円筒壁 2 3 の外面 2 3 b に対して横倒しされた状態で整然と配置されている。従って、例えば、電解コンデンサ 4 7 を、円筒壁 2 3 の外面 2 3 b に対して立てた状態で配置したり、方向を揃えずに配置する場合と比較して、円筒壁 2 3 からのインバータ 4 1 (収容部 3 6) の突出高さを低くすることが可能となる。よって、インバータ 4 1 の一体化による電動コンプレッサ 1 0 の半径方向への大型化を抑制することができる。

【 0 0 4 8 】

(2) 複数の電解コンデンサ 4 7 は、円筒壁 2 3 の外面 2 3 b に沿って一列に配置されている。従って、例えば、複数の電解コンデンサ 4 7 を、俵積みするように山型に配置する場合と比較して、円筒壁 2 3 からのインバータ 4 1 (収容部 3 6) の突出高さを低くすることができる。

【 0 0 4 9 】

(3) 複数の電解コンデンサ 4 7 は、コンデンサホルダ 4 9 と円筒壁 2 3 との間で挟持保持されている。つまり、電解コンデンサ 4 7 は、コンデンサホルダ 4

9によって、直接的にコンプレッサハウジング11に対して固定されている。従って、例えば、第2基板43をコンプレッサハウジング11に対して固定する場合、つまり電解コンデンサ47を、第2基板43を介して間接的にコンプレッサハウジング11に対して固定する場合と比較して、コンプレッサハウジング11に対する電解コンデンサ47の固定が確実となる。よって、電解コンデンサ47の耐振動性が向上され、特に、厳しい振動環境下に置かれることとなる車載用として好適な電動コンプレッサ10を提供することができる。

【0050】

(4) 複数の電解コンデンサ47は、第1基板42とは別に備えられた第2基板43に実装されている。第2基板43を第1基板42と別個に備えることで、コンプレッサハウジング11における第2基板43の配置の自由度つまり電解コンデンサ47の配置の自由度が高められる。この構成を採用することは、円筒壁23からのインバータ41（収容部36）の突出高さを低くすることに有利となる。

【0051】

(5) 複数の電解コンデンサ47は、スイッチング素子45を実装する第1基板42と、円筒壁23との間に配置されている。ここで、一般的に、第1基板42（平板）と円筒壁23（円筒）の間には、両者23、42間の形状の馴染みのなさから、歪な形状の空間、言い換えれば電気部品の配置スペースとして利用し難い空間が生じがちとなる。しかし、本実施形態において、このような空間に複数の電解コンデンサ47を配置できたのは、電解コンデンサ47を、それぞれ円筒壁23の外面23bに対して横倒しした状態で整然と配置したからに他ならない。このように、デッドスペースが生じがちな第1基板42と円筒壁23との間の空間に電解コンデンサ47を配置することは、円筒壁23からのインバータ41の突出高さを低くする上で非常に有利となる。

【0052】

(6) 電解コンデンサ47及びコンデンサ46と、収容空間35の底面35aとの間には、弾性を有するシート50が介在されている。従って、シート50の弾性変形が寸法公差を吸収して、電解コンデンサ47及びコンデンサ46と、収

容空間 3 5 の底面 3 5 a との密着性が高められる。よって、シート 5 0 が熱伝導性に優れることも併せて、各コンデンサ 4 6, 4 7 とコンプレッサハウジング 1 1 との間での熱交換効率が向上され、インバータ 4 1 の冷却が効果的に行われることとなる。また、弾性を有するシート 5 0 は、コンプレッサハウジング 1 1 に加えられた衝撃等からコンデンサ 4 6, 4 7 を保護する効果もある。

【 0 0 5 3 】

(7) 素子收容溝 5 1 は、コンプレッサハウジング 1 1 の外面 2 3 b に形成されている。つまり、素子收容溝 5 1 の内面 (5 1 a, 5 2 a, 5 3 a) は、低温なコンプレッサハウジング 1 1 によって提供されている。従って、素子收容溝 5 1 の内空間に配置されたスイッチング素子 4 5 は、例えば素子收容溝 5 1 の外に配置された場合と比較して、コンプレッサハウジング 1 1 による冷却の恩恵を受け易くなる。よって、例えば、従来公報 (実開昭 6 2 - 1 2 4 7 1 号) のように、コンプレッサハウジングの外面にスイッチング素子を当接させるのみの構成と比較して、スイッチング素子 4 5 とコンプレッサハウジング 1 1 との間での熱交換効率を向上させることができる。これは、インバータ 4 1 の好適な冷却、ひいてはインバータ 4 1 の耐久性向上や安定動作につながる。

【 0 0 5 4 】

また、素子收容溝 5 1 にスイッチング素子 4 5 を挿入配置することで、このスイッチング素子 4 5 の周囲には、剛性の高いコンプレッサハウジング 1 1 が提供する素子收容溝 5 1 の内面 (5 1 a, 5 2 a, 5 3 a) が配置されることとなる。この態様は、外部からの衝撃等に対するスイッチング素子 4 5 の保護に有効となる。

【 0 0 5 5 】

(8) スwitching素子 4 5 の放熱面 4 5 c が当接される素子收容溝 5 1 の内側面 5 2 a, 5 3 a は、それに対向する他方の内側面 5 2 a, 5 3 a との間隔が素子收容溝 5 1 の奥側において狭くなるようにして、素子收容溝 5 1 の深さ方向線 S に対して傾斜されている。スイッチング素子 4 5 は、その放熱面 4 5 c が素子收容溝 5 1 の内側面 5 2 a, 5 3 a に沿って傾斜した状態で、素子收容溝 5 1 へ挿入されている。従って、コンプレッサハウジング 1 1 にクサビが打ち込まれ

たかのごとく、スイッチング素子 4 5 の放熱面 4 5 c と、素子収容溝 5 1 の内側面 5 2 a, 5 3 a とを確実に密着させることができる。よって、スイッチング素子 4 5 とコンプレッサハウジング 1 1 との間での熱交換効率がさらに向上される。

【 0 0 5 6 】

(9) インバータ 4 1 は、コンプレッサハウジング 1 1 に設けられた収容部 3 6 に収容されている。収容部 3 6 において収容空間 3 5 の底面 3 5 a 及び側面 3 5 b は、コンプレッサハウジング 1 1 によって提供されている。従って、例えば、コンプレッサハウジング 1 1 とは全く別に収容部を準備する場合（例えばケース内にインバータ 4 1 を収容し、このケースをコンプレッサハウジング 1 1 に取り付ける態様）と比較して、電動コンプレッサ 1 0 の部品点数の削減につながる。また、剛性の高いコンプレッサハウジング 1 1 が、インバータ 4 1 の周囲を取り囲むこととなり、外部からの衝撃等に対するインバータ 4 1 の保護にも有効となる。

【 0 0 5 7 】

なお、本発明の趣旨から逸脱しない範囲で以下の態様でも実施できる。

- ・上記実施形態を変更し、複数の電解コンデンサ 4 7 を、一列でかつ当該列が直線状となるように配置すること。

【 0 0 5 8 】

- ・上記実施形態を変更し、複数の電解コンデンサ 4 7 を、俵積みするように山型に配置すること。

- ・上記実施形態においてコンデンサホルダ 4 9 を削除し、第 2 基板 4 3 をコンプレッサハウジング 1 1 或いは他の基板 4 2, 4 4 に対してボルト止め等によって固定すること。つまり、電解コンデンサ 4 7 を、第 2 基板 4 3 を介することで、間接的にコンプレッサハウジング 1 1 に対して固定すること。このようにすれば、部品点数を削減することができる。

【 0 0 5 9 】

- ・上記実施形態において電解コンデンサ 4 7 は、第 2 基板 4 3 に実装されていた。つまり、電解コンデンサ 4 7 に対する配線（例えば第 1 基板 4 2 やバッテリー

からの電気線の接続)は、第2基板43を介して行われていた。これを変更し、第2基板43を削除して、電解コンデンサ47に対する配線を直接行うようにすること。この場合、複数の電解コンデンサ47を、樹脂等を用いて予め一体化しておけば、この複数の電解コンデンサ47のコンプレッサハウジング11に対する組付けが容易となる。

【0060】

・上記実施形態において、インバータ41を構成する複数の電解コンデンサ47は、第2基板43の一方の面43aに全てが実装されていた。これを変更し、第2基板43の一方の面43aのみならず、他方の面にも電解コンデンサ47を振り分けて実装すること。

【0061】

・上記実施形態において電動コンプレッサ10は、電動モータ部25と圧縮機構26とを一体化したもののにおいて具体化されていた。これを変更し、電動コンプレッサを、電動モータ部と圧縮機構とが別体とされたもののにおいて具体化すること。この場合、インバータは、圧縮機構を収容するコンプレッサハウジングに装着されることとなる。

【0062】

・上記実施形態において電動コンプレッサ10は、一つのコンプレッサハウジング11内に、電動モータ部25と圧縮機構26とがまとめて収容されていた。これを変更し、電動コンプレッサを、電動モータと圧縮機構とが別のコンプレッサハウジングに収容されたもののにおいて具体化すること。この場合、インバータは、電動モータを収容するコンプレッサハウジングに装着してもよいし、或いは圧縮機構を収容するコンプレッサハウジングに装着してもよい。

【0063】

・上記実施形態において電動コンプレッサは、圧縮機構26の駆動源が電動モータ部25のみである、所謂フル電動コンプレッサに具体化されていた。これを変更し、電動コンプレッサを、例えば、車両の走行駆動源たるエンジンをもう一つの駆動源とする、所謂ハイブリッドコンプレッサに具体化すること。

【0064】

・圧縮機構 2 6 はスクロールタイプに限定されるものではなく、例えばピストンタイプやペーンタイプやヘリカルタイプ等であってもよい。

上記実施形態から把握できる技術的思想について記載する。

【 0 0 6 5 】

(1) 前記円筒壁の外面には素子收容溝が形成されており、前記インバータを構成するスイッチング素子は、素子收容溝に挿入されているとともに、放熱面を以て素子收容溝の内面に当接されている請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の電動コンプレッサ。

【 0 0 6 6 】

(2) 前記スイッチング素子を素子收容溝の内面に向けて押圧する押圧手段を備えた前記技術的思想 (1) に記載の電動コンプレッサ。

(3) 前記素子收容溝には複数のスイッチング素子が挿入され、各スイッチング素子の放熱面は素子收容溝の内面にそれぞれ当接されており、この複数のスイッチング素子は、予め一体化された状態で素子收容溝への挿入に供されている前記技術的思想 (1) 又は (2) に記載の電動コンプレッサ。

【 0 0 6 7 】

(4) 前記スイッチング素子の放熱面は素子收容溝の内側面に当接され、この内側面は、それに対向する他方の内側面との間隔が素子收容溝の奥側において狭くなるようにして、素子收容溝の深さ方向線に対して傾斜されており、スイッチング素子は、その放熱面が素子收容溝の内側面に沿って傾斜した状態で素子收容溝へ挿入されている前記技術的思想 (1) ～ (3) のいずれかに記載の電動コンプレッサ。

【 0 0 6 8 】

(5) 請求項 1 ～ 6 のいずれか又は前記技術的思想 (1) ～ (4) のいずれかに記載の電動コンプレッサは車載用である。

(6) 請求項 4 の電動コンプレッサにおいて、複数の電解コンデンサが実装された第 2 基板を、電解コンデンサユニットとして把握すること。

【 0 0 6 9 】

【発明の効果】

上記構成の本発明によれば、円筒壁からのインバータの突出高さを低くすることが可能となり、インバータの一体化による電動コンプレッサの半径方向への大型化を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 電動コンプレッサの縦断面図。

【図 2】 電動コンプレッサの側面図。

【図 3】 図 2 の 1 - 1 線断面図。

【図 4】 電動コンプレッサにおいてスイッチング素子付近の構成の分解斜視図。

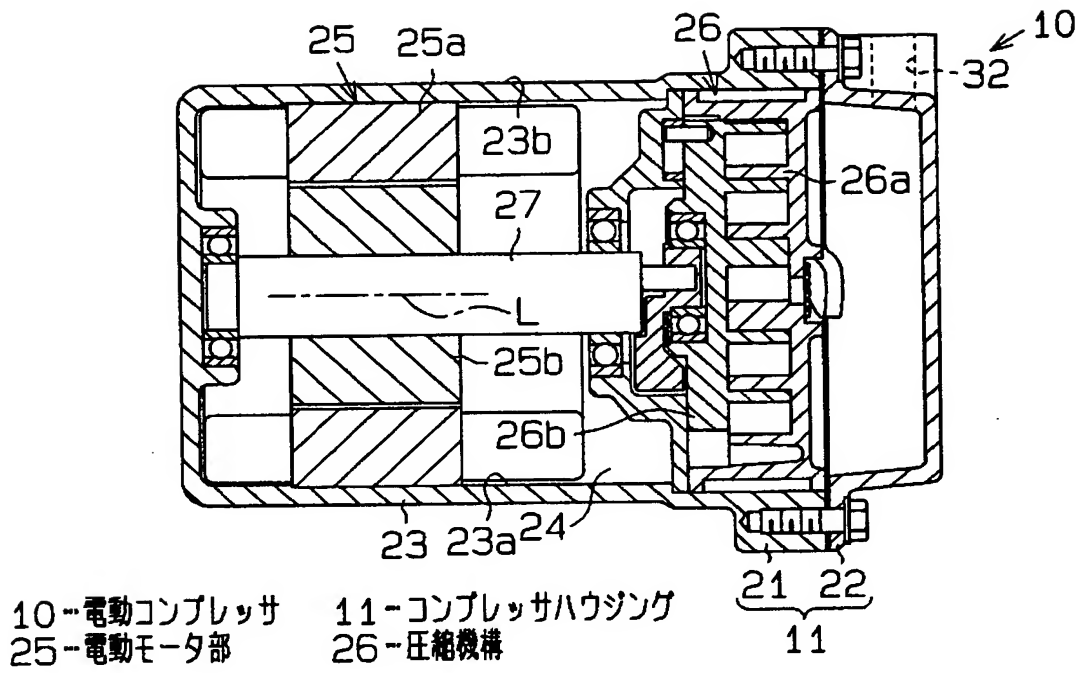
【図 5】 電動コンプレッサにおいて電解コンデンサ付近の構成の分解斜視図。

【符号の説明】

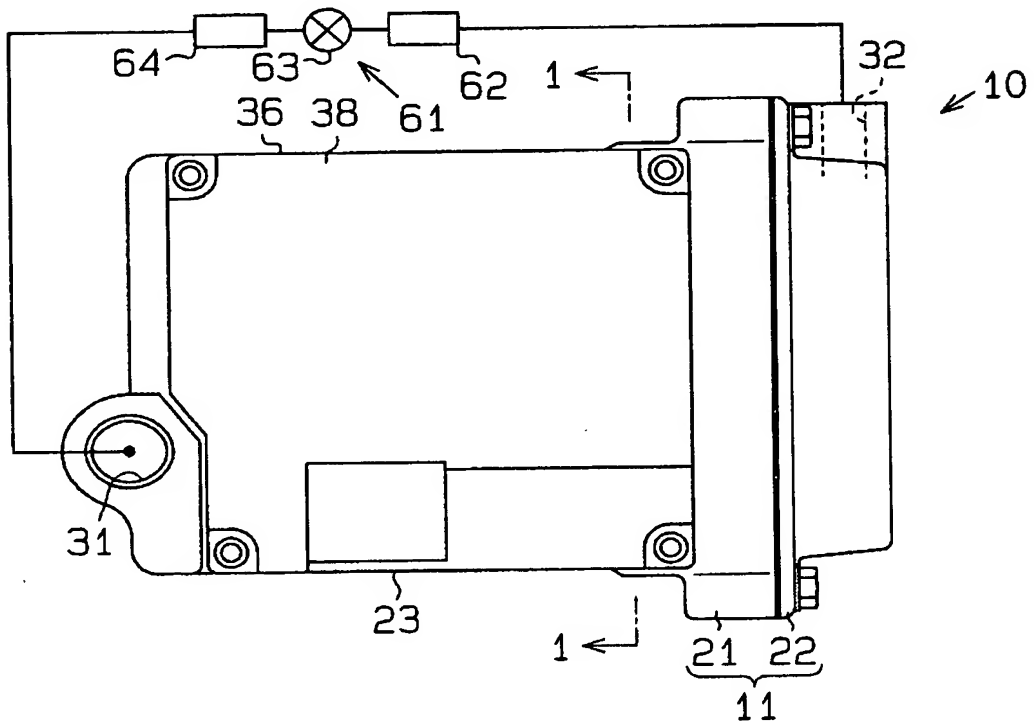
1 0 …電動コンプレッサ、 1 1 …コンプレッサハウジング、 2 3 …円筒壁、 2 3 b …円筒壁の外表面、 2 5 …電動モータとしての電動モータ部、 2 6 …圧縮機構、 4 1 …インバータ、 4 2 …第 1 基板、 4 3 …第 2 基板、 4 5 …スイッチング素子、 4 7 …電解コンデンサ、 4 9 …コンデンサホルダ、 5 0 …シート、 L …円筒壁の中心軸線、 M …電解コンデンサの円柱状の中心軸線。

【書類名】 図面

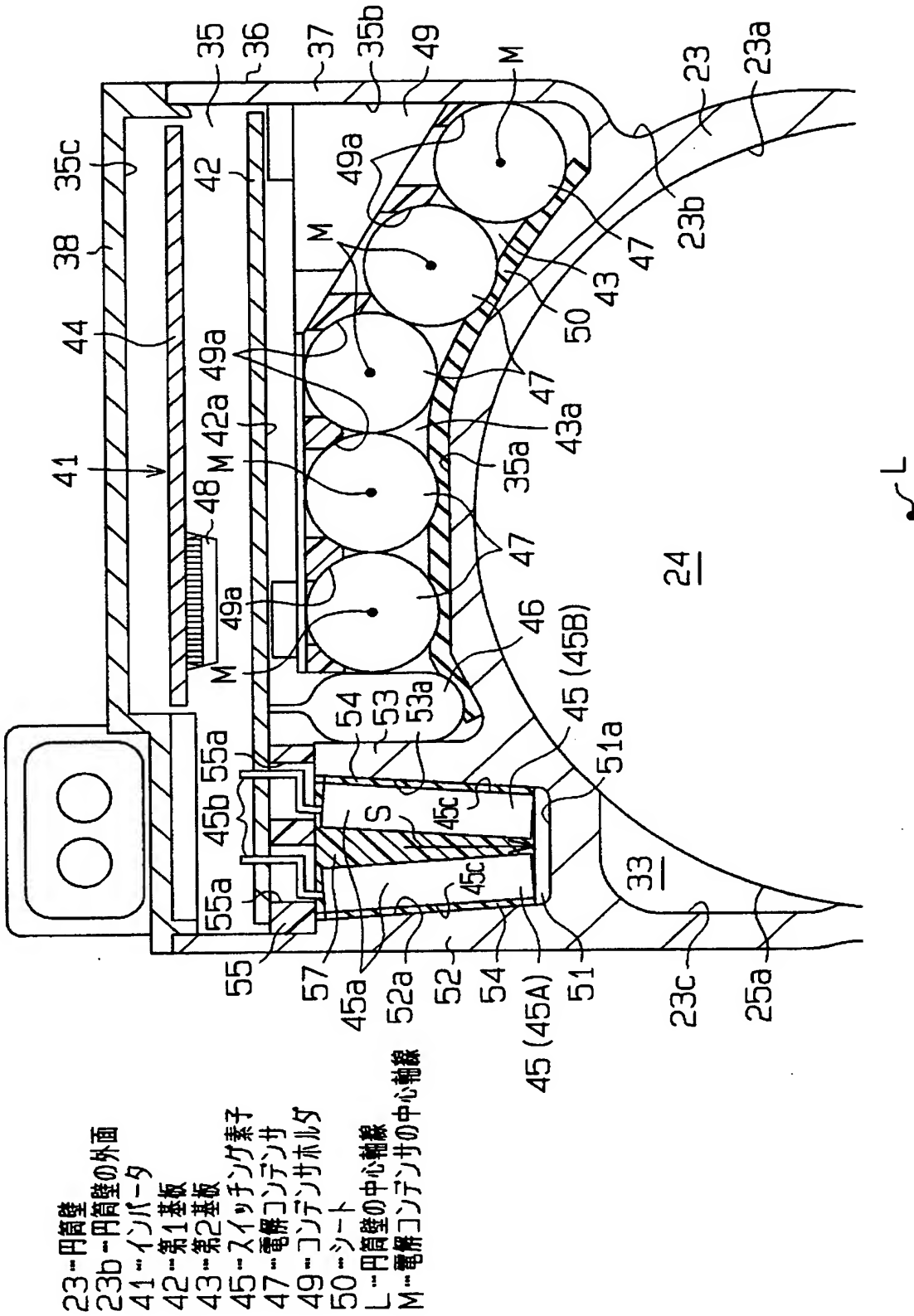
【図 1】



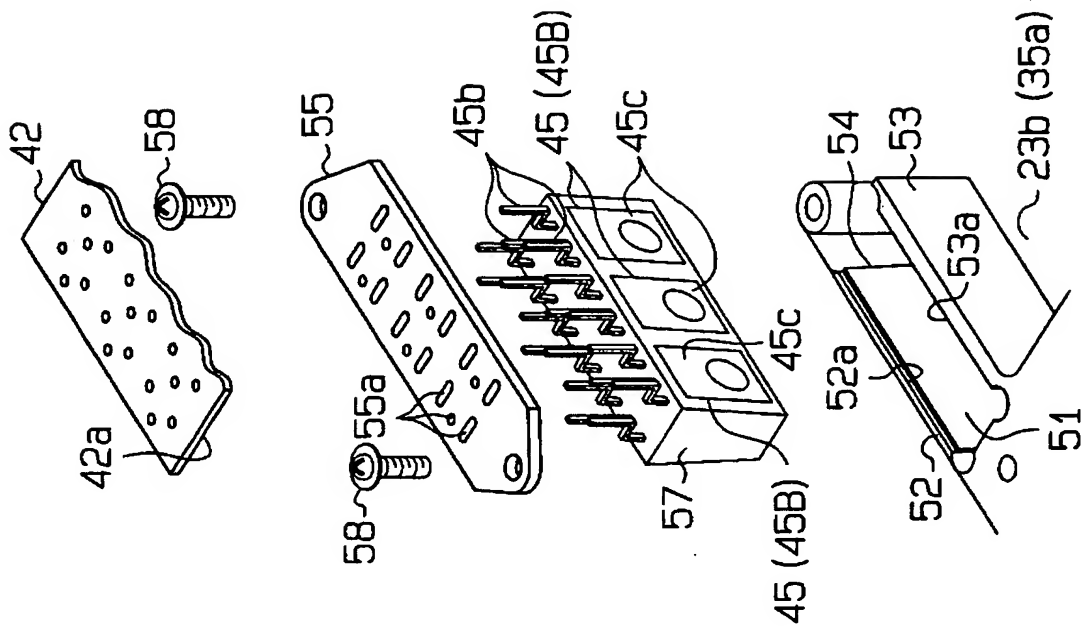
【図 2】



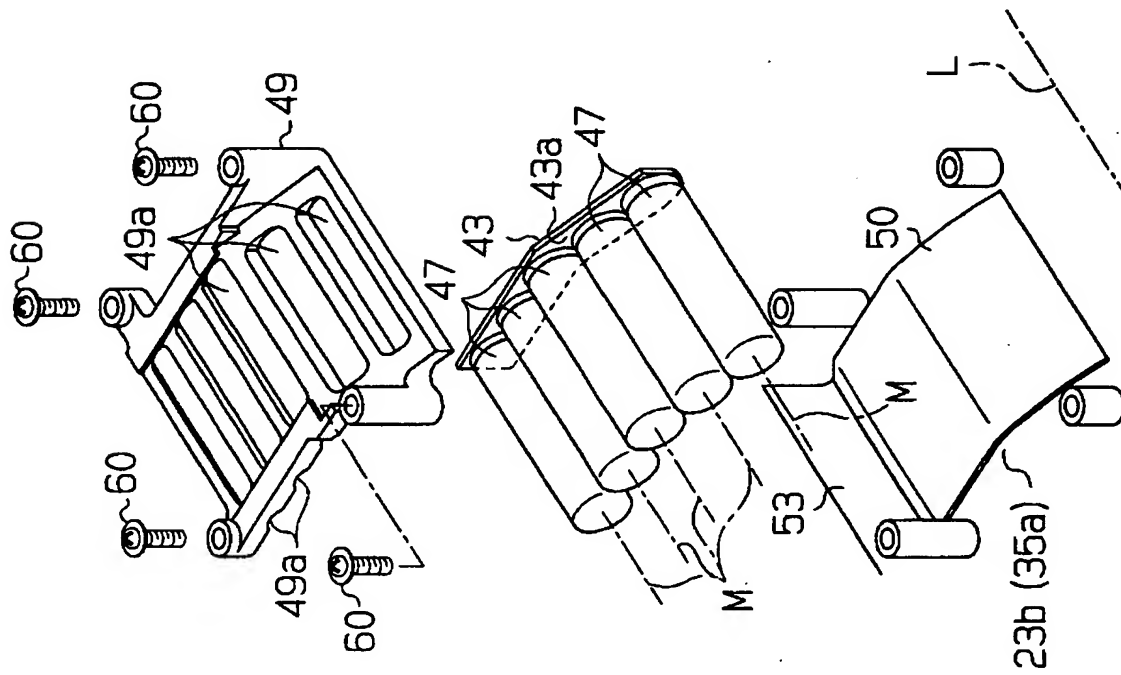
【図3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 インバータの一体化による大型化を抑制することが可能な電動コンプレッサを提供すること。

【解決手段】 電動コンプレッサは、コンプレッサハウジングが有する円筒壁 2 3 の外面 2 3 b に、電動モータ部を駆動するためのインバータ 4 1 が取り付けられている。インバータ 4 1 を構成する複数の電解コンデンサ 4 7 は、個々の円柱状の中心軸線 M が、互いに平行でかつ円筒壁 2 3 の中心軸線 L と平行となるように配置されている。つまり、複数の電解コンデンサ 4 7 は、それぞれ円筒壁 2 3 の外面 2 3 b に対して横倒しされた状態で整然と配置されている。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 2 1 8]

1. 変更年月日	2 0 0 1 年 8 月 1 日
[変更理由]	名称変更
住 所	愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地
氏 名	株式会社豊田自動織機